

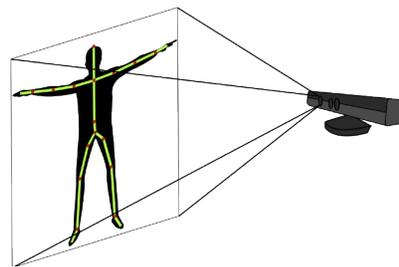
## ¿QUÉ ES LA NEURO-REHABILITACIÓN VIRTUAL?

La neuro-rehabilitación virtual es la utilización de sensores de movimiento que generan información con la ayuda de videojuegos serios, los cuales son diseñados con un propósito diferente al puro entretenimiento. Su objetivo es el aprendizaje, o la práctica de habilidades que ayuden a la recuperación de la función motora que se tenía previa a un evento vascular cerebral (EVC) mediante la repetición de ejercicios, que fortalezcan y generen nuevos circuitos neuronales, para aplicarlos a tareas de la vida diaria.

### ¿Qué son los videojuegos serios y cómo se utilizan?

Los juegos serios ("serious games") también llamados "juegos formativos", son juegos diseñados para un propósito principal distinto del de la pura diversión. Normalmente, el adjetivo "serio" pretende referirse a productos utilizados por industrias como la de educación, exploración científica, sanidad, emergencias, etc.

La interacción en la neurorrehabilitación virtual se realiza generando movimientos del cuerpo mientras son capturados por sensores de movimiento que traducen la señal para que se vea reflejada en el juego que se está viendo en pantalla. Esta interacción genera la información necesaria para una comprensión adecuada del movimiento, con un énfasis particular en las extremidades superiores.



Con la ayuda de los videojuegos serios se aplican los conceptos básicos de neuro-rehabilitación en pacientes con accidente cerebrovascular, como lo es el entrenamiento intensivo, repetitivo y orientado a la tarea.

### ¿Qué dispositivos se utilizan en la neuro-rehabilitación virtual?

Dos de los sensores más utilizados son el Kinect y el Leap Motion, los cuales cuentan con sensores de profundidad que detectan los movimientos de diferentes extremidades del cuerpo sin ningún tipo de invasión, de esta forma el paciente usa su propio cuerpo como control para jugar. En LANR también desarrollamos nuestros propios dispositivos, como son un mouse ergonómico y un guante de datos para detectar el contacto entre los dedos de la mano.

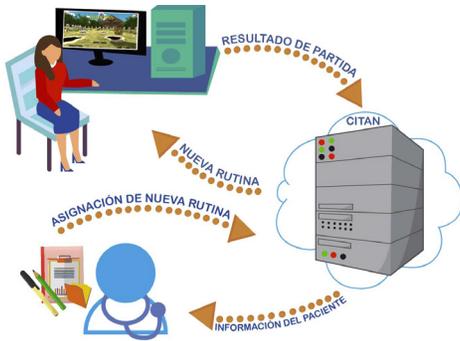


### ¿Cómo funcionan los videojuegos de LANR?

Desde su casa o en una clínica el paciente jugará una rutina creada específicamente para él, posteriormente los resultados de sus partidas se envían por Internet a nuestro servidor, desde donde el terapeuta puede monitorear el progreso del paciente y asignarle nuevas rutinas que se adapten a las capacidades del paciente para que cada partida sea un desafío que lo ayude a superarse.

En conjunto, videojuegos serios y sensores sirven como complemento de la terapia convencional, ya que favorecen la creación de un ambiente rico en experiencias sensoriales que contribuyen a la rehabilitación motora. Además, permiten que el paciente incremente la frecuencia con la que realiza sus ejercicios, ya que al realizarlos desde su casa, será más independiente pues no tendrá que trasladarse constantemente a una clínica. Con este enfoque interactivo, las terapias se pueden volver momentos de desafío y diversión, que motivan al paciente a seguir jugando y superar su marca anterior, brindando además retroalimentación en tiempo real para que el paciente mejore su desempeño y, como resultado de todo esto, obtener una mejor rehabilitación.

El paciente interactúa con el juego con una rutina seleccionada por un terapeuta, posteriormente la información se envía por medio de internet a un servidor llamado CITAN donde se almacenan las partidas y el progreso de todos los pacientes, conforme el paciente avanza de nivel o alcanza un mayor número de repeticiones el terapeuta puede monitorear esa actividad consultando a CITAN y esto le permite programar rutinas que se adapten a su ritmo y su capacidad para que siempre sea un desafío que lo ayude a superarse en cada partida.



## ¿Con qué videojuegos cuenta LANR?

El laboratorio cuenta con un gran catálogo de videojuegos en desarrollo, y actualmente tres videojuegos están siendo probados para demostrar su eficacia

### Penal Madness

¡Convértete en el mejor portero del mundo deteniendo el mayor número de penales! Te encuentras en el juego más importante de la jornada y están en tiempo de penaltis, con tus habilidades deberás detener todos los balones que llegarán desde diferentes lugares en un tiempo definido, debes estar muy atento. Harás uso del dispositivo Kinect y deberás posicionar tus manos en las dianas que aparecerán en diferentes posiciones. El propósito de este apasionante juego es incrementar el rango de movilidad articular y fuerza muscular del hombro.



### Charlie s Escape

A través de los movimientos de abrir y cerrar la mano que detectará el sensor Leap Motion deberás esquivar diferentes obstáculos para ayudar a Charlie a llegar a salvo a la meta. Conforme avances en este divertido juego aparecerán un mayor número de obstáculos y deberás reaccionar más rápido, ¡y también desbloquearás nuevos escenarios para que Charlie continúe su aventura!

El objetivo del juego es recuperar o mejorar la capacidad de prensión y liberación de la mano.



### Topo Crisis

Con la ayuda de un mouse ergonómico, disfruta jugando el clásico juego de pegarle al topo. Deslizando el mouse sobre la mesa y haciendo movimientos en distintas direcciones, golpea tantos topos como seas capaz y evita que vuelvan a esconderse.



## "Todo ser humano si se lo propone, puede ser escultor de su propio cerebro"

Santiago Ramón y Cajal

*Autores:*

- David Andrade Morales
- Jessica Klauzen Llanos Mis

*Diseño e Ilustración:*

- Iris Guadalupe López Ugarte
- José Jaime Castillo
- Arturo Castelán Quiroz

## CONTACTO

Laboratorio de Investigación y Desarrollo de Aplicaciones Interactivas para la Neuro-Rehabilitación (LANR)

Planta baja del edificio de Neurociencias, Instituto de Fisiología Celular, UNAM. Circuito Exterior s/n, Ciudad Universitaria, Coyoacán, 04510, CDMX, México.

M. en C. Ana María Escalante Gonzalbo  
56225730/ aescalan@ifc.unam.mx

Ing. Yoás Saimon Ramírez Graullera  
56225741/ ygraullera@ifc.unam.mx

Con apoyo de la DGAPA, UNAM  
Proyecto PAPIIT IT200318



INSTITUTO DE FISIOLÓGIA CELULAR

# LANR

Laboratorio de Investigación y Desarrollo de Aplicaciones Interactivas para la Neuro-Rehabilitación

